

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

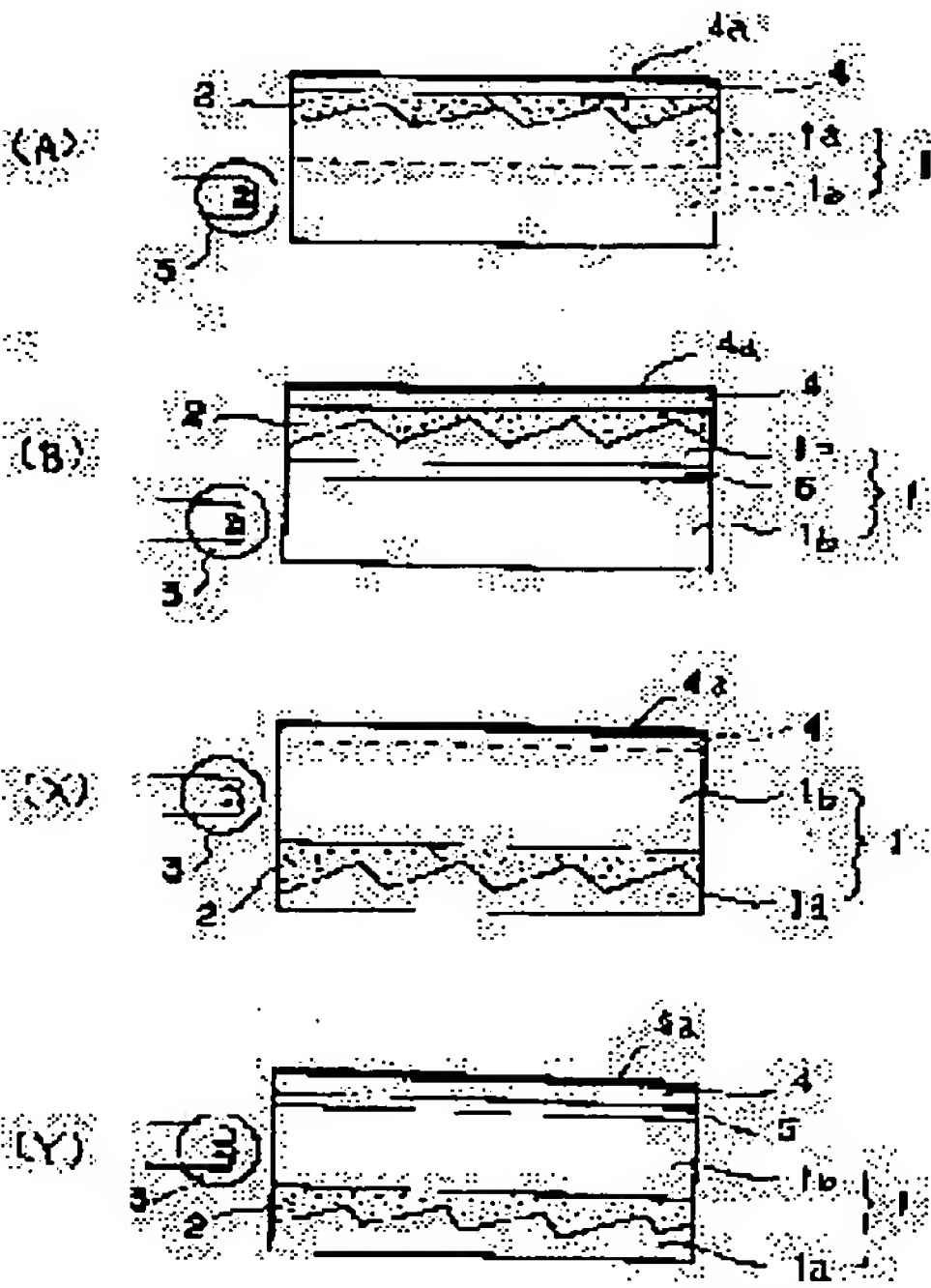
(11)Publication number : 2003-149643  
(43)Date of publication of application : 21.05.2003

(51)Int.Cl. G02F 1/13357  
G02B 6/00  
G02F 1/1333  
G09F 9/00  
G09F 9/35

(21)Application number : 2001-351952 (71)Applicant : GOYO PAPER WORKING CO LTD  
(22)Date of filing : 16.11.2001 (72)Inventor : OHARA SHUZO  
KOSUGI TAKUMI  
YASUMOTO TAIZO

(54) FRONT LIGHT FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:  
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a front light having functions such as protection function, antireflection function, pen touch input function, etc., without impairing the performance, such as brightness.  
SOLUTION: The front light for a liquid crystal display including a light guide member having a prism array structure formed like saw teeth on one surface and capable of emitting light from the other surface and a light source disposed on at least one end face of this light guide member is formed by coating the surface of the prism array structure with a functional transparent member having at least one function among the protection function, antireflection function and touch panel function of the prism array by bringing this function surface to the other side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-149643

(P2003-149643A)

(43)公開日 平成15年5月21日(2003.5.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト*(参考)
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	2 H 0 3 8
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1 2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333	2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/00	3 1 3	G 0 9 F 9/00	3 1 3 5 C 0 9 4
	3 3 6		3 3 6 B 5 G 4 3 5
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-351952(P2001-351952)

(22)出願日 平成13年11月16日(2001.11.16)

(71)出願人 000166649

五洋紙工株式会社

大阪府大阪市住之江区安立4丁目13番18号

(72)発明者 大原 終三

大阪府大阪市住之江区安立4丁目13番18号

五洋紙工株式会社内

(72)発明者 小杉 巧

大阪府大阪市住之江区安立4丁目13番18号

五洋紙工株式会社内

(74)代理人 100076820

弁理士 伊丹 健次

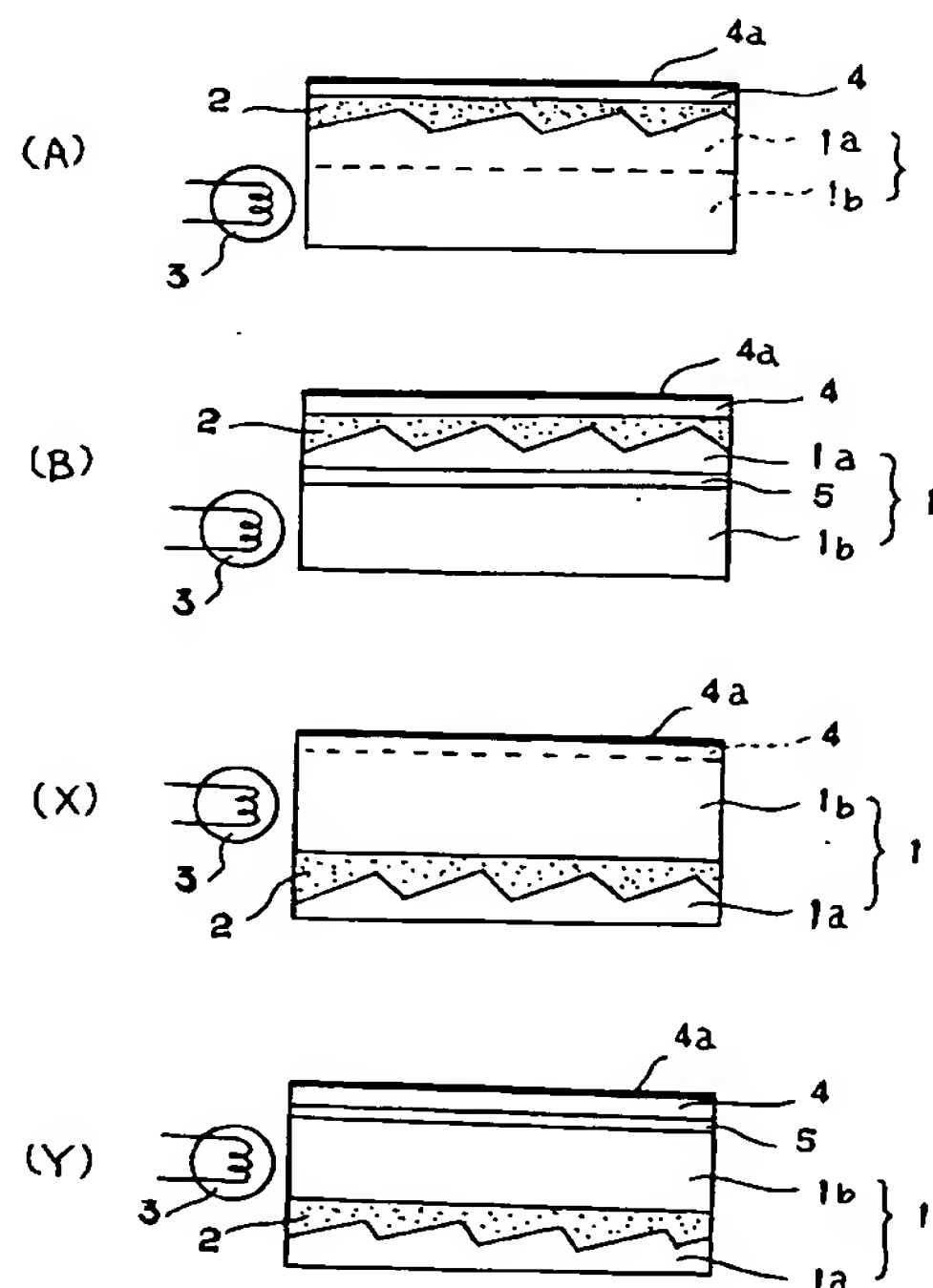
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示用フロントライト

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 輝度等の性能を損なうことなく、保護機能、反射防止機能、ペンタッチ入力機能等の機能を有するフロントライトを提供する。

【解決手段】 一方の面に鋸歯状に形成されたプリズムアレイ構造を有し、他方の面より光を出射することのできる導光部材と、該導光部材の少なくとも一つの端面に配備される光源とを含む液晶表示用フロントライトにおいて、該プリズムアレイ構造の面に、屈折率が1.30以下のシリカエアロゲル層を介して、該プリズムアレイの保護機能、反射防止機能、及びタッチパネル機能の少なくとも一つの機能を有する機能性透明部材を、該機能性面を外側にして被覆してなることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方の面に鋸歯状に形成されたプリズムアレイ構造を有し、他方の面より光を出射することのできる導光部材と、該導光部材の少なくとも一つの端面に配備される光源とを含む液晶表示用フロントライトにおいて、該プリズムアレイ構造の面に、屈折率が 1.30 以下のシリカエアロゲル層を介して、該プリズムアレイの保護機能、反射防止機能、及びタッチパネル機能の少なくとも一つの機能を有する機能性透明部材を、該機能性面を外側にして被覆してなることを特徴とする液晶表示用フロントライト。

【請求項 2】 導光部材が粘着剤又は接着剤により積層されてなる請求項 1 記載の液晶表示用フロントライト。

【請求項 3】 屈折率が 1.30 以下のシリカエアロゲル層が、超臨界乾燥により作製された層である請求項 1 又は 2 記載の液晶表示用フロントライト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射型液晶表示装置の補助光源のためのフロントライトに関し、更に詳しくは、手に触れたり、ペンタッチ入力する等の場合に適した、液晶表示装置の表示用表層部に好適なフロントライトに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、薄型軽量且つ低消費電力である携帯情報機器の表示装置として、液晶を用いた各種の反射型液晶表示装置が開発されている。この反射型液晶表示装置は、基本的には外光を得ることができる明るい照明の下での使用が前提であるが、暗い場所でも使用できるように試みられている。反射型液晶表示装置は反射層を有しているために従来のバックライトが使用できず、表示面の前方から補助光源を用いたフロントライト型の照明装置が必要になる。

【0003】このフロントライトは、光が均一に液晶表示面を照らすようにするために、導光板の一端面に近接した光源より入射させた光を導光板と空気との界面で全反射を繰り返しながら光源から離れる方向に伝搬させることができる面光源から成り立っている。この伝搬中に、導光板に配備されたプリズム状の傾斜面で反射、屈折させて、これとは反射側の平面に出射させる、鋸歯状のプリズムアレイ構造を有する導光板を含むフロントライトユニットが提案されている（特許第 2925530 号等）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】鋸歯状のプリズムアレイ構造を有する部材が反射型液晶のフロントライトとして広く用いられるようになると、鋸歯状のプリズムアレイ構造が液晶ディスプレイ装置の最外層に位置するように設けられるために、電子機器の使用者が手に触れる機会が多く、また場合によっては、ペンタッチ入力機構等

も備えられるので、これらの際の擦傷等から防護する必要がある。具体的には、プリズムアレイ構造面の更に最外層に、保護機能、ペンタッチ入力機能、反射防止機能等を有する層を設けなければならない。しかしながら、これらの機能を有する層を設けた場合には、プリズムアレイ構造面との間に空隙の存在が避けられず、従って、この空隙内への塵埃の舞い込み、最外層の撓み、及びこれらによるプリズムアレイの擦傷が生じる。

【0005】本発明はかかる課題を、液晶ディスプレイの最外層として必要な各種の機能を有する層とプリズムアレイ構造面とを一体化することにより解決することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の請求項 1 は、一方の面に鋸歯状に形成されたプリズムアレイ構造を有し、他方の面より光を出射することのできる導光部材と、該導光部材の少なくとも一つの端面に配備される光源とを含む液晶表示用フロントライトにおいて、該プリズムアレイ構造の面に、屈折率が 1.30 以下のシリカエアロゲル層を介して、該プリズムアレイの保護機能、反射防止機能、及びタッチパネル機能の少なくとも一つの機能を有する機能性透明部材を、該機能性面を外側にして被覆してなることを特徴とする液晶表示用フロントライトを内容とする。

【0007】本発明の請求項 2 は、導光部材が粘着剤又は接着剤により積層されてなる請求項 1 記載の液晶表示用フロントライトを内容とする。を内容とする。

【0008】本発明の請求項 3 は、屈折率が 1.30 以下のシリカエアロゲルが、超臨界乾燥により作製された層である請求項 1 又は 2 記載の液晶表示用フロントライトを内容とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】本発明において用いられる、一方の面に鋸歯状に形成されたプリズムアレイ構造を有し、他方の面より光を出射することの出来る導光部材のプリズムアレイ構造は、断面が三角形の多数連なった形状から成り、三角形の形状は、各種の頂角の二等辺三角形、これを傾かせた不等辺三角形、大小の大きさが入り交じった三角形等の連なった形状であり、これらの三角形の長稜や底稜が互いにほぼ平行をなした面を構成している。一方、光を出射することの出来る他方の面、即ち、プリズムアレイ構造の反対側は実質的に平面からなる。

【0010】このような導光部材は、硝子、プラスチック等の透明な光学用材料により製造される。特にプラスチックは加工性が良く量産性に優れるとともに、軽量で強度に優れている点で好適である。透明なプラスチックとしては、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系重合体、ポリスチレン等のスチレン重合体、ポリプロピレン、ポリ 4-メチルペンテン-1、非晶質環状ポリオレフィン等のオレフィン重合体、ポリエチレンテレフタレ

ート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル類、ポリカーボネート等のカーボネート重合体、ポリエーテルサルホン、ポリアミド等を挙げることができる。更に、熱や光、特に紫外線で硬化し得る硬化型の合成樹脂も単独でまたは基材フィルム等と複合して使用される。

【0011】一方の面に鋸歯状に形成されたプリズムアレイ構造を有し、他方の面より光を出射することのできる導光部材は、前記材料を使用して、図1の(A)に示したように、プリズムアレイ構造部材1aと導光体部材1bとが一体成形された導光部材1でも良く、また、プリズムアレイ構造部材(シート又はフィルム)1aと前記材料からなる導光体部材1bとを積層した導光部材1でも良い。プリズムアレイ構造部材1aと導光体部材1bとを別体として製作し、これらを積層する場合は、プリズムアレイ構造部材1aを成形歪の発生しない押出成形により連続して製造したものが使用でき、また干渉縞を防止するためにプリズムアレイ構造部材1aの稜線を液晶セル方向とずらせる場合において方向角を自由に設定できる、等の利点がある。

【0012】この積層の態様には、図1(B)に示す如く、プリズムアレイ構造部材1aの裏面を導光体部材1bと積層する場合と、図1の(X)、(Y)に示す如く、プリズムアレイ構造部材1aの該構造面を導光体部材1bと積層する場合とが考えられる。積層に接着剤や粘着剤5を使用する必要がある場合は、前者のプリズムアレイ構造部材1aの裏面を積層する場合では、接着剤や粘着剤5に大きな制約はないが、好ましくはプリズムアレイ構造部材1aと導光体部材1bが同質または近い屈折率の場合、接着剤または粘着剤5もこれに近い屈折率が好ましい。一方、プリズムアレイ構造部材1aと導光体部材とが異質で屈折率が異なる場合には、その中間が好ましい。このような接着剤、粘着剤としては、例えば光学的に透明で、1.46~1.54の範囲の屈折率を有する市販の各種アクリル系粘着剤が好適である。更に、後者のプリズムアレイ構造部材1aの構造面を積層する場合には、シリカエアロゲル層2を介して行う必要がある、後述する如く、屈折率1.30以下のシリカエアロゲルを使用しなければならない。

【0013】導光体部材1は、一方の面のプリズムアレイ構造面とその他方の面の出射面とは平行であっても良いが、光源3の端面から遠ざかるにつれて肉薄になっている楔型も使用される。

【0014】プリズムアレイ構造部材1aのプリズムアレイ構造面と、該プリズムアレイの保護、反射防止、タッチパネルの機能の少なくとも一つの機能を有する機能性透明部材4とを該透明部材の機能性面4aを外側にして被覆するには、屈折率が1.30以下のシリカエアロゲルの層を介して行うことが必要である。

【0015】シリカエアロゲルは、所謂ゾルゲル法によ

りアルコキシシランのアルコール溶液を加水分解・重合して得られる。アルコキシシランのアルコール溶液に水及び触媒を加えると反応が進行し、水酸化物の微粒子が溶解したゾルを形成して、適当な粘性を呈する。この溶液をプリズムアレイの構造面に塗布し適度に反応を進行せしめた後、機能性透明部材と積層し、または積層せずに必要に応じて更に反応を進め、適切な程度の反応後に超臨界状態の乾燥に移す。場合によっては、初めから超臨界乾燥に移してもよい。この方法によりプリズムアレイ構造面と機能性透明部材との積層(被覆)物またはシリカエアロゲル被覆プリズムアレイ構造部材を作成する。

【0016】超臨界乾燥は二酸化炭素が用いられることが多く、73気圧以上、30℃以上の条件で徐々に乾燥して得られる。この方法では臨界張力によるゲルの収縮はなく、湿潤ゲルと同体積のゲルが得られるので、低屈折率の均一な接合層が得られる。反応速度や収縮量の調節は、使用するアルコキシシランの有機残基の選択、調合、触媒、他の金属アルコキシドの混合等によって可能である。

【0017】被覆される機能性透明部材の機能には、該プリズムアレイの保護機能としては、硬質のものにあってはガラス板または擦傷防止処理したシート状合成樹脂類が用いられる。

【0018】保護機能は主として擦傷防止機能で、ハードコートまたはトップコートと呼ばれる傷のつき難い塗膜を表面に施すことにより得られる。合成樹脂の塗膜を用いる例としては、架橋構造を持つ塗膜を利用することが多く、架橋可能なアクリル系単量体を紫外線硬化により作られることが多い。また、保護機能は透光性基材に単独で付与されるよりは、後述の反射防止機能やタッチパネル機能とともに付与されることが多い。

【0019】反射防止機能は、透光性基材表面に低屈折率物質を塗工して反射率を抑制した簡便な反射防止膜状層、又は高屈折率膜状層と低屈折率膜状層とを交互に積層して光の干渉によって反射を防ぐ多層膜状層により得られる。前者は前出の低屈折率物質の塗工による方法や、酸化亜鉛、酸化ケイ素、フッ化マグネシウムの蒸着により製造される。後者はSiO<sub>2</sub>とTiO<sub>2</sub>、更にTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>やTiNを加えた組み合わせ等による多層のスパッタリングや蒸着による多層のコーティングの方法で反射防止機能膜状層が得られる。

【0020】タッチパネル機能は、原理的には2枚の透明導電性膜の間にスペーサーを設けてタッチすることによって導電性または電気容量の変化を読み取る機構によるものである。従って、透光性基材の上にITO等の透明導電膜が蒸着またはスパッタリングで設けられる。この一対の透明導電層が導光体またはプリズムアレイ構造面に積層される。

【0021】これらの機能は透明部材の表面に単独で持

たせる場合もあるが、複合して持たせる場合もある。例えば、擦傷防止機能を持たせた上に反射防止機能を持たせる場合や、擦傷防止機能とタッチパネル機能を組み合わせて持たせる場合、反射防止機能とタッチパネル機能を組み合わせて持たせる場合、または3種の機能をすべて組み合わせて持たせる場合もある。

【0022】プリズムアレイ構造部材1aのプリズムアレイ構造面の積層に用いられるシリカエアロゲルは、屈折率が1.30以下でなければならない。しかし、好ましい屈折率は、端面に設置される光源からの導光の仕方

によって大きく2つに分けられる。1つは主たる光線がプリズムアレイ構造部材の下方から入射してくる図1の(A)及び(B)の場合と、他の1つはプリズムアレイ構造部材の上方、即ち、プリズムアレイ構造面の上方から入射してくる図1の(X)及び(Y)の場合である。

【0023】フロントライトに用いられるプリズムアレイ構造部材1aのプリズム構造の機能は、プリズムの傾斜面を利用した光の屈折と反射、特に全反射の機能により光を導き出すことである。全反射は2つの光学層の屈折率の差により決まる臨界面により、その角度範囲が決まる。この臨界面は屈折率の差が大きい程小さく、多くの方向角の光を反射することができる。

【0024】図1の(A)及び(B)に示すように、光線が主としてプリズムアレイ構造部材1aの下方から入射してくる場合には、シリカエアロゲル層2の屈折率は、プリズムの全反射の範囲が広がる可能な限りの低い屈折率が好ましい。しかし、製造上の限界があるので、実用的には1.03程度が限度である。

【0025】一方、図1の(X)及び(Y)に示すように、光線が主としてプリズムアレイ構造部材1aのプリズムアレイ構造面の上方から入射してくる場合には、上方の導光体部材1bよりプリズムアレイ面に光を導くことと、プリズムによる屈折、反射させることが必要となる。前者にはシリカエアロゲル層2の屈折率は導光体部材1bの屈折率に近い方が良く、後者には可能な限り低い屈折率が望まれる。従って、シリカエアロゲル層2の屈折率は、これらの中間の1.30以下でなければならない。好ましくは1.30~1.20である。

【0026】シリカエアロゲル層2の厚さは任意であるが、好ましくは20~200 $\mu$ mの厚さである。20 $\mu$ m未満ではプリズム部への充填が不十分になる場合があり、一方、200 $\mu$ mを越えると光透過性を害する場合がある。塗布は、プリズムアレイ構造部材1のプリズムアレイ構造面か、または機能性透明部材4の裏面に通常の塗工方法によりなされ、または他の面を積層された後、プレスローラー等により圧着することによりなされる。機能性透明部材4で被覆されたプリズムアレイ構造物または積層物は、超臨界乾燥される。

【0027】シリカエアロゲル層2と接する機能性透明部材4の面は、接着力や接合固定力を高めるためにまた

は作業性の上から粘着剤や接着剤等を使用して積層しても良い。しかし、プリズムアレイ構造部材1のプリズムアレイ構造面には粘着剤や接着剤を使用することはできない。尚、シリカエアロゲルは疎水化処理が施され、長期にわたり透明性を保持するものが好適であるのはいうまでもないことである。

【0028】プリズムアレイ構造部材1aと積層される機能性透明部材4との厚さには制約がなく、各種の厚さを組み合わせることができる。液晶表示用フロントライトは、近年薄肉さが要望されることが多い。従って、導光に必要な厚さは、通常、光源の厚さと同程度に設計される。この値は0.8~1.5mm程度の範囲である。本発明に用いられる導光部材1は、これに積層される機能性透明部材4の厚さが加わる。機能性透明部材4は、通常、0.3~3mm程度である。図1の(X)及び(Y)の如く、プリズムアレイ構造部材1aのプリズム構造面側に比較的厚さを有する機能性透明部材4を積層する場合は、この透明部材4を導光体部材1bとしても適用できるので、この透明部材4の表面に直接機能性を持たせて機能性透明部材に代えることができる。

【0029】導光部材1の少なくとも一つの端面に設置される光源3は、線状の光源が好ましい。より好ましい光源としては線状の冷陰極管や線状導光体を用いたLED光源である。プリズムアレイ構造面の反対面に光は出射されるので、出射面を液晶表示面の側に設置して、フロントライトとして使用される。以上の如くして、表示面の最外面に、保護機能、反射防止機能、タッチパネル機能等の機能を有するフロントライトが提供される。

【0030】

【実施例】以下、本発明の実施例を示して本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例のみに制限されるものではない。

【0031】実施例1

図2に示す如く、プリズムアレイの断面が一方の底角Aが44°、他の底角Bが2.5°の不等辺三角形であり、その底辺Pが209 $\mu$ mの周期で隣接した構造を一面に有する厚さ200 $\mu$ mの環状ポリオレフィン樹脂「アートン(JSR株式会社製)」からなるプリズムアレイ構造部材(シート)1aを製作した。この環状ポリオレフィン樹脂の屈折率は1.517であった。

【0032】次に、図3に示す如く、プリズムアレイ構造部材1aのプリズムアレイ構造面に、テトラエチルシリケートのエタノール溶液に酸性触媒とアルコール脱離分解量の98.5モル%の水分を加えたゾルを50 $\mu$ mの厚さに塗布して、二酸化炭素の下で74気圧、32℃の状態です超臨界乾燥を10時間実施して、シリカエアロゲル層2で被覆されたプリズムアレイ構造部材(シート)1aを得た。シリカエアロゲル層2の屈折率は1.06を示した。

【0033】図3の如く、シリカエアロゲル層2を被覆

したプリズムアレイ構造部材1aの裏面と、厚さ0.8mmの亚克力樹脂板からなる導光体部材1b（三菱レイヨン株式会社製 AR-C 屈折率1.490）を、粘着剤「pol-A（ポラテクノ株式会社製 屈折率1.512、厚さ25μm）」5により積層して、シリカエアロゲル層2で被覆されたプリズムアレイ構造面を有する導光部材1を製作した。

【0034】一方、機能性透明部材4としては、図3に示す如く、反射防止フィルム「アークトップーUR（旭硝子株式会社製 ACRTOP-UR）」6を保護板として用いた。該反射防止フィルム6は、フッ素低屈折反射防止層6a（サイトップ反射防止層）を0.1μm塗工処理した200μmのエラスチックフィルム6bの裏面に亚克力系（屈折率1.472、厚さ25μm）粘着剤層6cが設けられたものである。

【0035】図3に示す如く、機能性透明部材4の反射防止フィルム6の裏面の粘着剤層6cとシリカエアロゲル層2の面をロールにより圧着して積層し、反射防止機能を有する透明部材4を被覆してなる導光部材1を得た。得られた反射防止機能導光部材1の端面に、線状導光体を備えたLED線光源3を設置してフロントライトを得た。

【0036】得られたフロントライトは、導光体部材1bより入射した光は、高屈折率側の粘着剤層5を経てプリズムアレイ構造部材1aへ接合界面の表面反射を除いて全反射することなく入射可能である。プリズムアレイ構造部材1a内の光は粘着剤層5及び導光体部材1bの屈折率が低いので全反射を起こす。この臨界角は、プリズムアレイ構造部材1a（アートン）1と導光体部材1b（亚克力）との屈折率差で約82°を示す。一方、プリズムアレイ構造部材1aのプリズムアレイ構造面はシリカエアロゲル層2で覆われているので41.4°の臨界角を示し、これより大きな入射角は全反射する。こ\*

\*の場合、2.5°の底角Bをなす斜面では、一回の反射で5°水平方向に傾きを変える。入射角82°（水平角では8°）前後の光は、前記斜面で傾きを変えながらプリズムアレイ構造部材1aに留まることになる。水平に近い光は、底角Aの44°の傾斜面ではほぼ垂直に近い角度に反射して、プリズムアレイ構造部材1aのプリズムアレイ構造面の反対側に出射される。この様子を図3に矢印で示した。この様にして、シリカエアロゲル層2はプリズムアレイ構造部材1aのプリズム構造面の機能を保護するとともに、反射防止機能を有する機能性透明部材4との積層一体化を可能とする。

【0037】得られたフロントライトを用いて、反射型液晶表示装置を作製した。即ち、プリズムアレイ構造部材1aのプリズムアレイ構造面の反対面、即ち、導光体部材1b面を反射型液晶表示面に向けて液晶表示装置とし、LEDを点灯し、表示面に垂直な方向の350mmに輝度計を設置して、液晶表示装置を白表示の電源OFFの状態に測定した。結果を表1に示す。

【0038】比較例1

シリカエアロゲル2を使用しないで、実施例1に使用したサイトップ反射防止層をその裏面に塗工した亚克力系粘着剤（屈折率1.472、厚さ25μm）で機能性透明部材4（反射防止フィルム6）を直接被覆した導光部材を用いた他は、実施例1と同様にして反射型液晶表示装置を作製し、性能を評価した。結果を表1に示す。

【0039】比較例2

機能性透明部材4（反射防止フィルム6）を被覆しなかった導光部材を用いた他は、実施例1と同様にして反射型液晶表示装置を作製し、性能を評価した。結果を表1に示す。

【0040】

【表1】

	導 光 部 材 の 構 成	輝度 (cd/m <sup>2</sup> )
実施例1	シリカエアロゲルを使用して機能性透明部材（反射防止フィルム）を被覆	14.1
比較例1	シリカエアロゲルを使用しないで、粘着剤で直接機能性透明部材（反射防止フィルム）を被覆	6.2
比較例2	機能性透明部材（反射防止フィルム）の使用なし	14.4

【0041】上記表1から明かなように、本発明の実施例1では、機能性透明部材4（反射防止フィルム6）を

被覆しない比較例2と殆ど同じ優れた性能を示すとともに、反射防止機能を備え、且つ汚れやごみの侵入を防止

し、更にプリズムアレイの保護機能を備えたフロントライトが得られた。

#### 【0042】実施例2

図4に示す断面図の不等辺三角形（底角 $C=65^\circ$ 、底角 $D=5^\circ$ ）のプリズムアレイ構造を一面に有する厚さ $200\mu\text{m}$ のポリカーボネート「パンライトL1225」（帝人化成株式会社製）からなるプリズムアレイ構造部材1aを作製した。この屈折率は1.582であった。

【0043】次に、図5に示す如く、実施例1と同一の反射防止フィルム6の粘着剤面6cと実施例1と同一の亚克力樹脂板からなる導光体部材1bを積層した。

【0044】次に、プリズムアレイ構造部材1aのプリズムアレイ1構造面に、テトラエチルシリケートのアルコール溶液を実施例1と同様の方法にて調合し、ゲル化反応度を調節した後、超臨界乾燥によって屈折率1.28のシリカエアロゲル層2の $50\mu\text{m}$ の被膜が得られた。これを図5の構成の如く、実施例1と同じ粘着剤5により積層して反射防止機能を有する導光部材1を得た。

【0045】得られた反射防止機能導光部材1の端面に、線状導光体を備えたLED線光源3を設置してフロントライトを得た。得られたフロントライトは、光源3から導光体部材1bに入射し導光する光のうち、例えば、シリカエアロゲル層2と導光体部材1bの界面に対して入射角約 $50^\circ$ の光はシリカエアロゲル層2では出射光 $64^\circ$ となり、傾斜角Dの $5^\circ$ のプリズム面では入射光 $59^\circ$ で入射し、この面で出射光 $45^\circ$ に屈折して傾斜角Cの $65^\circ$ の面で再び反射してプリズムアレイ構造の反対面の出射面に垂直に出射することができる。この様子を図5の矢印で示した。このフロントライトを用

いて、実施例1と同様にして液晶表示装置を作製し、実施例1と同様にして輝度を測定したところ、 $12.8\text{cd}/\text{m}^2$ の値を示し、反射防止機能と保護機能を備えた、優れたフロントライトが得られた。

#### 【0046】

【発明の効果】叙上のとおり、本発明によれば、輝度等の性能を損なうことなく、保護機能、反射防止機能、ペンタッチ入力機能等の機能を有するフロントライトが提供される。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】（A）、（B）及び（X）、（Y）は、それぞれ本発明の実施態様を示す概略図である。

【図2】実施例1で用いたプリズムアレイ構造を示す。

【図3】実施例1のフロントライトを示す概略図である。

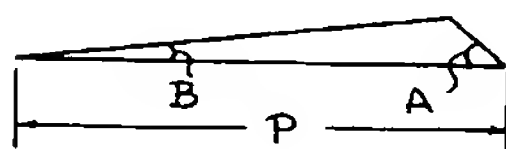
【図4】実施例2で用いたプリズムアレイ構造を示す。

【図5】実施例2のフロントライトを示す概略図である。

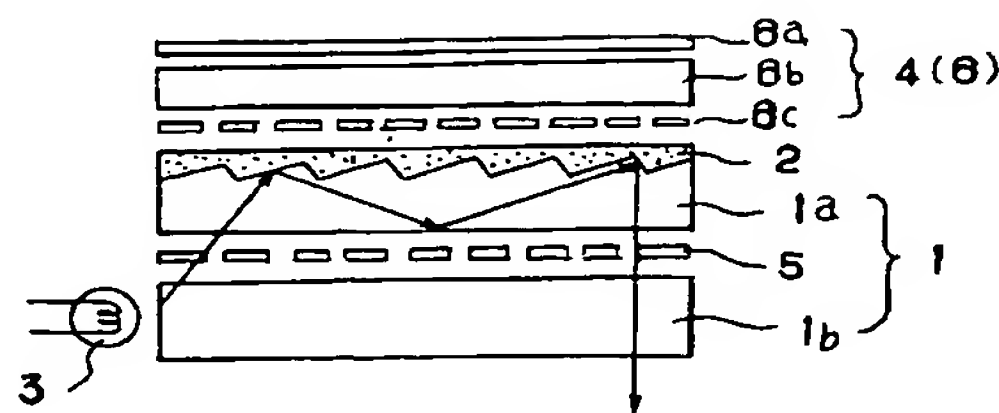
#### 【符号の説明】

- 20 1 導光部材
- 1 a プリズムアレイ構造部材
- 1 b 導光体部材
- 2 シリカエアロゲル層
- 3 光源
- 4 機能性透明部材
- 4 a 機能性面
- 5 接着剤（粘着剤）
- 6 反射防止フィルム
- 6 a フッ素低屈折反射防止層
- 30 6 b エラスチックフィルム
- 6 c 粘着剤層

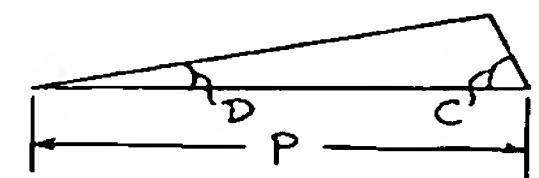
【図2】



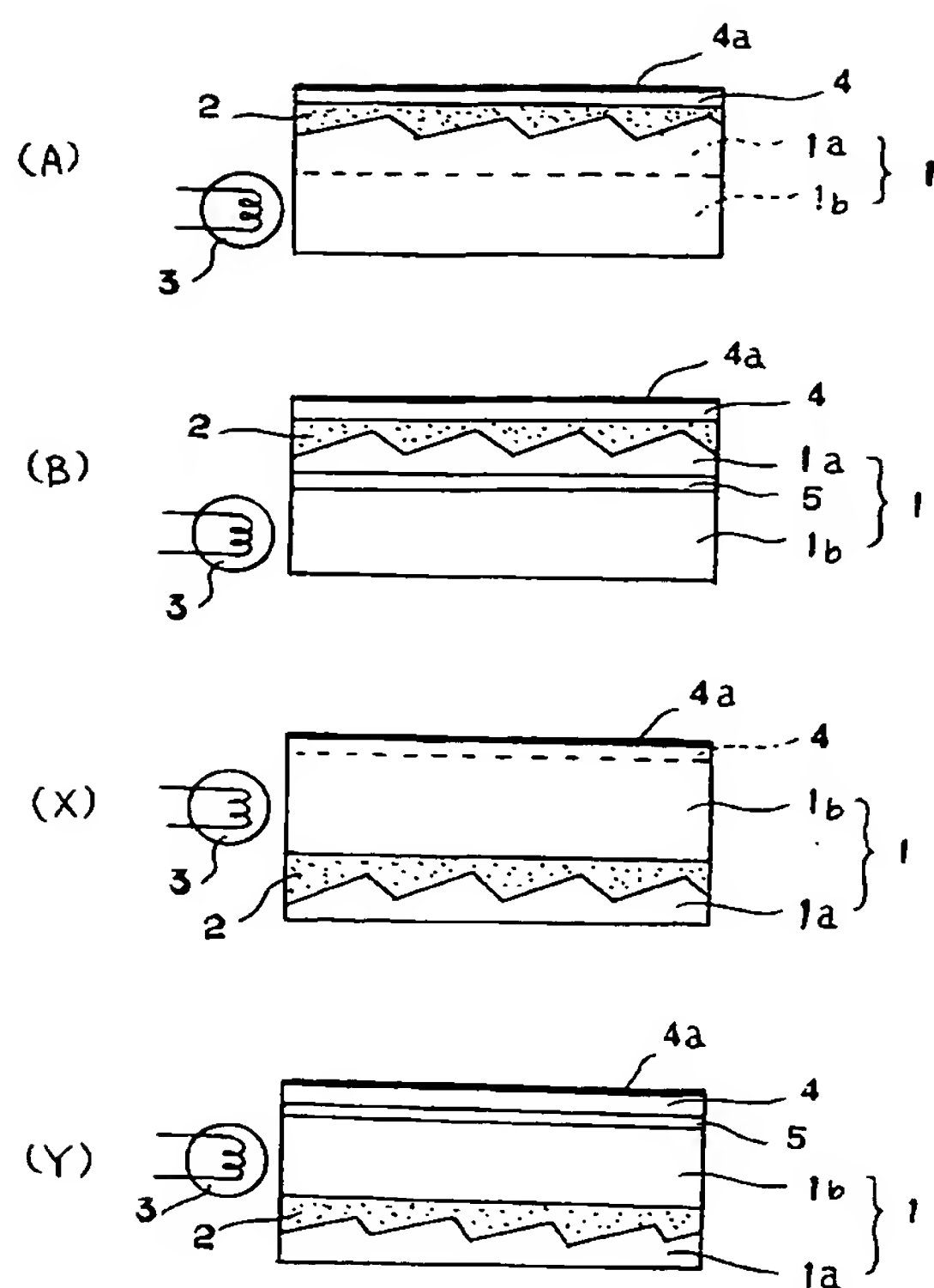
【図3】



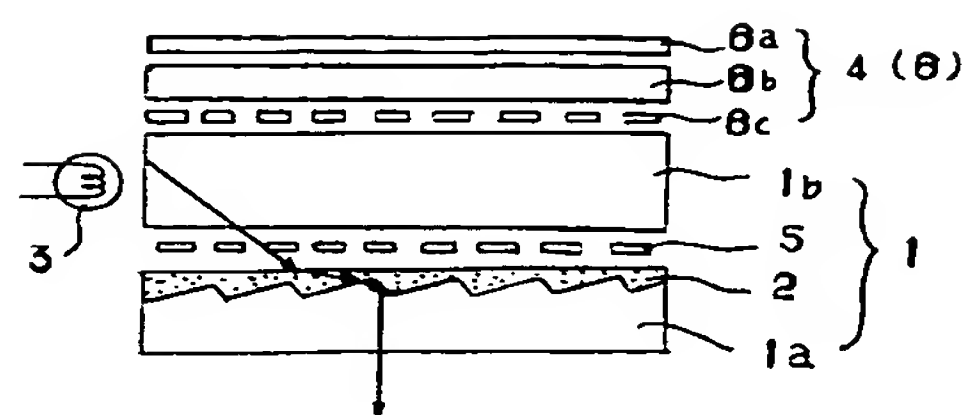
【図4】



【図1】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G 0 9 F 9/35

識別記号

F I  
G 0 9 F 9/35

テーム (参考)

(72) 発明者 安本 泰三  
大阪府大阪市住之江区安立4丁目13番18号  
五洋紙工株式会社内

F ターム (参考) 2H038 AA55 BA06  
2H089 HA18 TA06 TA11 TA20  
2H091 FA21X FA23X FA29X FA37X  
FD06 FD14 GA17  
5C094 AA10 AA11 BA43  
5G435 AA03 BB12 BB16 EE22 FF02  
FF08 FF12 GG03 GG43